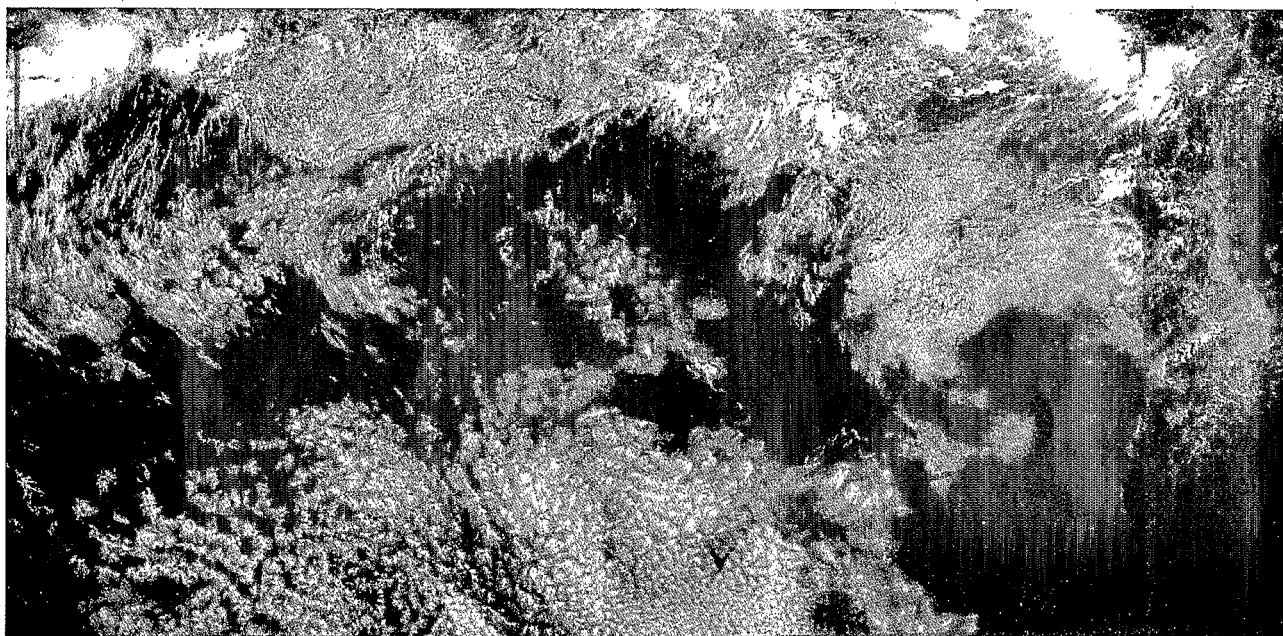
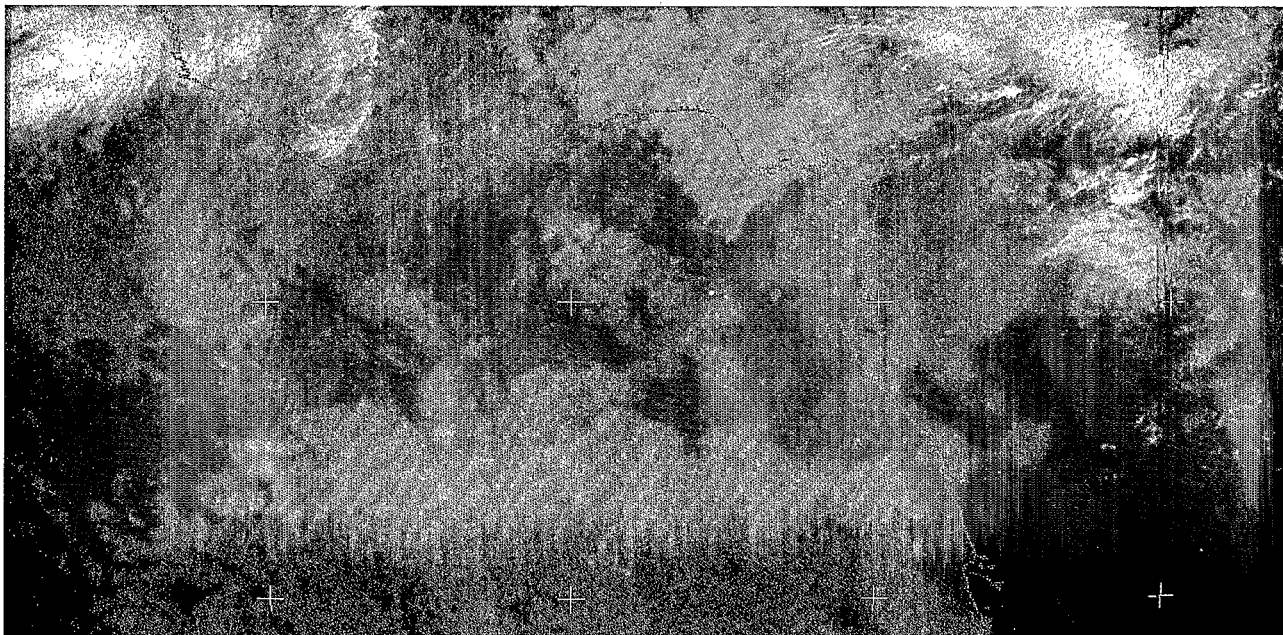


Ministère de la Coopération

VEILLE CLIMATIQUE SATELLITAIRE



METEOFRANCE CMS LANNION - METEOSAT 4 - 01/08/92 - 12 H 00 UTC - CANAL VISIBLE



METEOFRANCE CMS LANNION - METEOSAT 4 - 01/08/92 - 12 H 00 UTC - CANAL INFRAROUGE

B* 14441; 43, 45, 47, 49, 51
α-1

CONVERGENCE INTERTROPICALE SUIVI DE LA CONVECTION DE SEPTEMBRE A NOVEMBRE 1992

INTERTROPICAL CONVERGENCE THE MONITORING OF THE CONVECTION FROM SEPTEMBER TO NOVEMBER 1992

par J.P. LAHUEC* et J. PENNARUN*

MOIS DE SEPTEMBRE 1992

Première décade (fig. 1)

Durant les premiers jours de septembre une très forte activité convective affecte le Sénégal, l'Atlantique au large des côtes sénégalaises jusqu'à 30° ouest, l'extrême sud de la Mauritanie, l'ouest et le sud du Mali, bref toute la façade ouest-africaine entre 10° et 17° nord. Pour la deuxième décade consécutive, la vallée du Sénégal est donc en situation favorable au plan de la pluviométrie. Cependant dans les derniers jours de la décade, les événements pluvio-orageux se raréfient à nouveau sur le nord du Sénégal et le sud de la Mauritanie. Cette évolution s'inscrit dans un contexte de diminution générale de l'activité convective sur la zone soudano-sahélienne.

SEPTEMBER 1992

First dekad (fig. 1)

During the first few days of September, a very strong convective activity affected Senegal, the Atlantic of the Senegalese coast up to 30°W, southernmost Mauritania, western and southern Mali, in short, all the western African front between 10°N and 17°N. For the second dekad running, the Senegal Valley was therefore in a favourable position as far as rainfall was concerned. However during the last few days of the dekad, rain-storm events again became scarce over northern Senegal and southern Mauritania. This evolution took place within a context of a general reduction of convective activity over the Sudanese-Saharan zone.

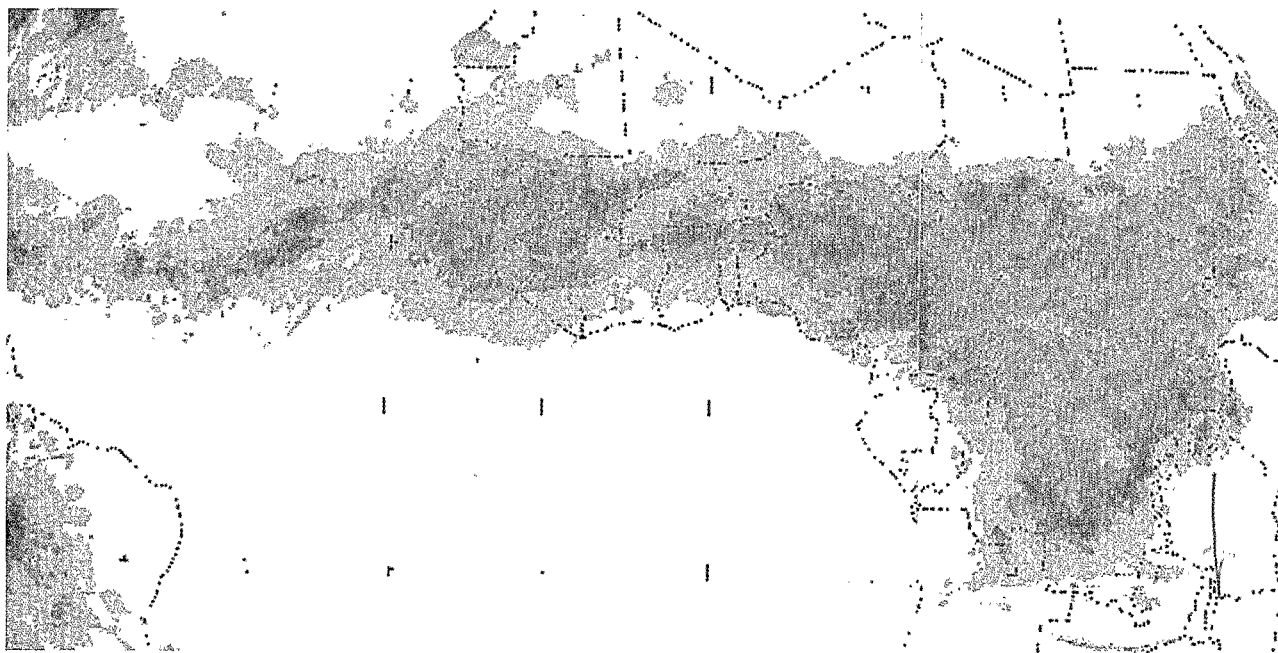


Figure 1. – OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{C}$)

Période : 1^{re} décade de septembre 1992, 203 images.
1st Decad of September 1992, 203 images.

Pourcentage d'occurrences
par rapport au nombre
d'images traitées (N)

0-0
1-2
3-6
7-10
11-14
15-19
20-24
25 et +

*ORSTOM, Centre de Météorologie Spatiale, BP 147, 22302 Lannion cedex, France

Fonds Documentaire ORSTOM



010014443

Cela est dû à la "hausse du champ de pression sur l'Afrique du nord avec un renforcement de la dorsale libyenne jusqu'au Djado-Tibesti qui a entraîné un retrait du Front Intertropical sur le Sahel" (extrait de Flash Agrhymet. Bulletin de suivi de la campagne agricole au Sahel - 1^{re} décade de septembre). En conséquence, le bilan global de la convection en première décade de septembre est bien moins riche en occurrences que celui de la troisième décade d'août. Le recul est particulièrement sensible au Mali, au Niger et au Tchad où le front de convection migre de 5 à 6° de latitude vers le sud. D'autre part, la diminution de l'activité convective est générale sur le Burkina Faso, exception faite du sud.

La baisse de la pluviométrie observée au Burkina Faso par rapport à la décade précédente n'est cependant pas catastrophique dans la mesure où douze stations du réseau synoptique sur seize enregistrent plus de 40 mm de pluie. Selon le Bulletin Agrométéorologique du Burkina Faso de la première décade de septembre, auquel nous empruntons ces mesures, les valeurs dépassent largement la moyenne décadaire établie sur la période 1960-1990. Au Niger, la baisse de la pluviométrie est beaucoup plus brutale, à l'exception des stations de Maradi et de Magaria. Au Tchad, la baisse de la pluviométrie n'est sensible que dans la zone sahélienne, le centre du pays et le sud conservant des valeurs d'occurrences très élevées.

Sur le front sud, la convection progresse en direction du littoral du Golfe de Guinée sans toutefois l'atteindre en Côte d'Ivoire et au Ghana. Une très légère progression vers le sud est également observée au Zaïre, mais la convection dans l'hémisphère austral demeure très continentale et ne progresse pas en direction des rivages de l'Océan Atlantique et de l'Océan Indien.

Ceci témoigne d'un retard de la migration de la Zone de Convergence vers le sud par rapport à la moyenne des observations 1986-1992. Ce document préparé pour l'Atlas Veille Climatique montre en effet un taux de 7 à 11 % d'occurrences sur le sud du Cameroun et la frange nord-est du Gabon qu'il faut bien évidemment comparer à l'absence totale de nuages convectifs au cours de cette première décade de septembre.

Deuxième décade (fig. 2)

En deuxième décade de septembre, la tendance à la reprise de la migration de la Zone de Convergence Intertropicale vers le sud observée lors de la période précédente est amplement confirmée. En effet, le front sud de la convection dans l'hémisphère nord progresse très nettement en direction de l'équateur, surtout pendant la deuxième moitié de la décade sur l'Océan Atlantique. Plus à l'est, il atteint cette fois le littoral de la Côte d'Ivoire et du Ghana pour la première fois depuis le mois de juin. Le même type de progression est à noter sur le sud du Cameroun et dans l'hémisphère sud sur la moitié est du Gabon, le centre du Congo et le nord de l'Angola. En revanche, les limites sud et est demeurent quasiment inchangées.

This was due to the "rise of the pressure field over northern Africa along with a strengthening of the Libyan ridge of high pressure up to Djado-Tibesti which caused the withdrawal of the Intertropical Front over the Sahel" (extract from the Flash Agrhymet. Journal which monitors the agricultural campaign in the Sahel - first dekad of September). Consequently, the global assessment concerning convection in the first dekad of September indicated far less occurrences than the third dekad of August. The withdrawal was especially noticeable in Mali, Niger and Chad, where the convection front migrated 5° to 6° southward. Moreover, the reduction in convective activity was generalized over the Burkina Faso, apart from in the south.

The reduction in rainfall observed in Burkina Faso in relation to the previous dekad, was not however catastrophic in the sense that twelve out of sixteen stations in the synoptic network recorded more than 40 mm of rainfall. According to the Burkina Faso Agrometeorological Bulletin for the first dekad of September from which we have taken these measurements, the values were clearly higher than the ten-day period average calculated for the 1960-1990 period. In Niger, the reduction in rainfall was far more drastic, with the exception of the Maradi and Magaria stations. In Chad, the reduction in rainfall was only noticeable in the Sahelian zone, the centre of the country and the south still recorded very high occurrence values.

Over the southern front, the convection moved towards the coast of the Gulf of Guinea but did not reach the shores of the Ivory Coast and Ghana. A very slight southward progression was observed in Zaïre, but the convection in the southern hemisphere remained very continental and did not move towards the Atlantic and Indian Ocean shores.

This shows that there was a delay in the southward migration of the Convergence Zone in relation to the 1986-1992 observation average. This document, which was prepared for the Veille Climatique Atlas in fact shows an occurrence rate of 7 to 11 % over the southern Cameroons and the north-eastern borderline of Gabon which must obviously be related to the absence of convective clouds during this dekad of September.

Second dekad (fig. 2)

During the second dekad of September, the tendency for the Intertropical Convergence Zone to again migrate southward, which was observed during the previous dekad, was largely confirmed. In fact, the southern front of the convection in the northern hemisphere moved quite clearly towards the Equator, especially during the second half of the dekad over the Atlantic Ocean. More to the east, the ITCZ, this time, reached the shores of the Ivory Coast and Ghana for the first time since June. The same type of movement is to be noted over the southern Cameroons and in the southern hemisphere over the eastern half of Gabon, the central Congo and northern Angola. On the other hand, the southern and eastern limits remained almost unchanged.

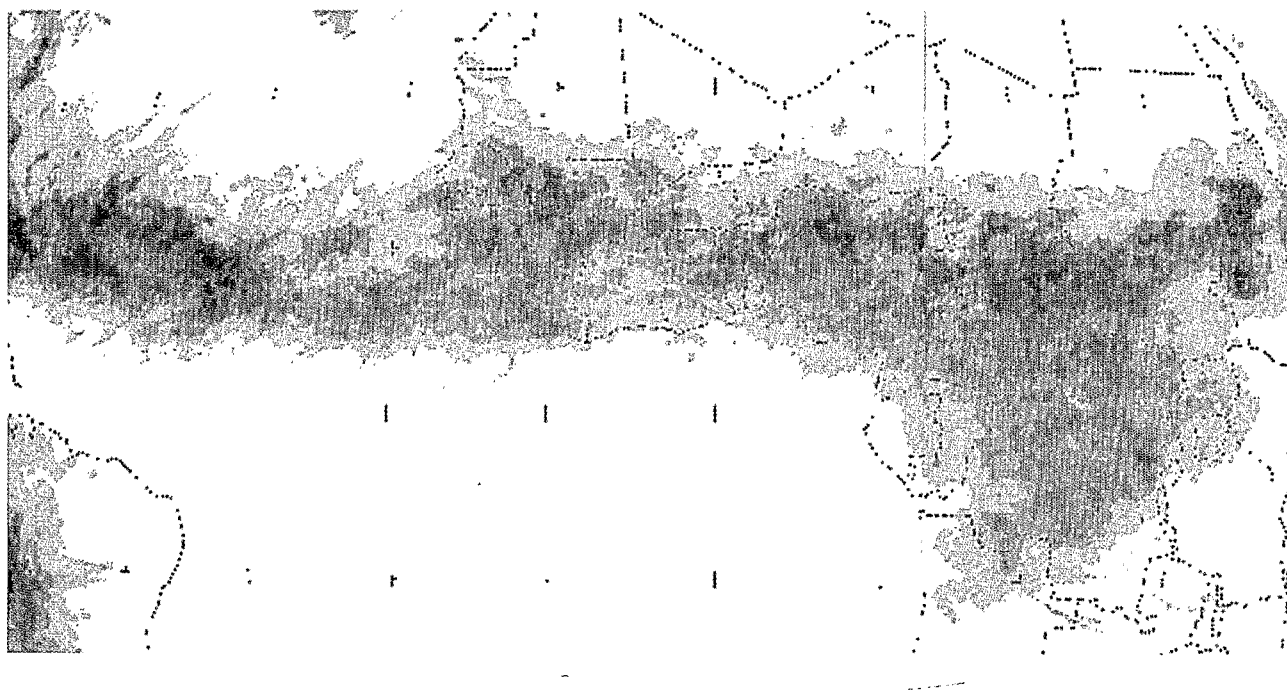


Figure 2. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{C}$)

Période : 2^e décade de septembre 1992, 214 images.
2d Decad of September 1992, 214 images.

Pourcentage d'occurrences
par rapport au nombre
d'images traitées (N)

0-0
1-2
3-6
7-10
11-14
15-19
20-24
25 et +

Dans la bande soudano-sahélienne, l'évolution vers l'installation de la saison sèche est très contrastée selon les régions. Elle est surtout perceptible sur la moitié est du Burkina Faso, l'ensemble du Niger, le nord et l'ouest du Tchad. En effet, dans ces régions, à une première moitié de décade relativement riche en épisodes convectifs pour la saison, succède au contraire une deuxième période totalement dépourvue d'épisodes pluvio-orageux, notamment au nord-est du Burkina Faso, au Niger et au Tchad (ouest du pays et latitudes sahéliennes). En revanche, la moitié ouest du Burkina Faso et globalement le Tchad au sud de 10° nord continuent à bénéficier d'une nébulosité d'origine convective très satisfaisante pour l'époque de l'année et par conséquent d'une très bonne pluviométrie. Bobo Dioulasso avec 118,5 mm de pluie pour 7 jours de pluie, alors que la moyenne interannuelle décadaire pour la période 1960-1990 est seulement de 62 mm, illustre au mieux cette affirmation en ce qui concerne le Burkina Faso (Bulletin Agrométéorologique du Burkina Faso, 2^e décade de septembre). Pour le Tchad, nous citerons seulement les exemples de Moundou (92,5 mm en 8 jours) et de Sahr (180,6 mm en 7 jours) (d'après le Bulletin Agrométéorologique du Tchad, 2^e décade de septembre).

Au Mali, l'activité convective est très forte à l'ouest et au sud du pays. Il en est de même au Sénégal sur presque tout le territoire sauf le nord-ouest (de Dakar à Saint-Louis et sur la basse vallée du fleuve).

In the Sudanese-Sahelian zone, the evolution towards the setting in of the dry season was greatly contrasted according to the regions. This was especially noticeable in the eastern half of the Burkina Faso, the whole of Niger, northern and western Chad. In fact, in these regions, following a first half dekad relatively abundant in convective events for the season, came a second period of a completely opposite character which was totally devoid of any rain-storm events, notably in north-eastern Burkina Faso, Niger and Chad (west of the country and Sahelian latitudes). On the other hand, the western half of Burkina Faso, and globally Chad to the south of 10°N continued to benefit from heavy cloud cover of convective origin which was very satisfactory for that time of year and consequently from very good rainfall. Bobo Dioulasso illustrates this the best, as far as Burkina Faso is concerned, with 118.5 mm of rain falling in 7 days compared with the interannual dekad average of 62 mm (Burkina Faso Agrometeorological Report, second dekad of September). For Chad, we will quote only the examples of Moundou (92.5 mm in 8 days) and Sahr (180.6 mm in 7 days) (according to the Chad Agrometeorological Report, second dekad of September).

In Mali, the convective activity was very significant in the west and south of the country, as almost over the whole of Senegal apart from in the north-west (from Dakar to Saint-Louis and over the low river valley).

Troisième décade (fig. 3)

La figure 3 présente la physionomie d'une décade de fin de saison des pluies sur l'ensemble de la zone soudano-sahélienne. Tous les pays qui la composent enregistrent en effet une très forte diminution de l'activité convective par rapport à la décade précédente. Cette diminution va jusqu'à l'arrêt total de la convection sur le Burkina Faso en 5^e pentade, et sur le Niger pendant toute la décade.

Cette diminution au nord s'accompagne sur le front sud d'une nouvelle progression du front de convection océanique en direction de l'équateur, d'un renforcement de l'activité convective au Libéria et dans les zones littorales du Ghana, du Togo, du Bénin, du Nigéria, du Sud-Cameroun et du nord du Gabon. A l'extrême sud, une progression du front de convection en direction du sud doit être également notée.

Third dekad (fig. 3)

Figure 3 has the appearance of an end-of-the-rainy-season dekad over the whole of the Sudanese-Sahelian zone. All the countries which make up this zone in fact recorded a great reduction in convective activity when compared with the previous dekad. Over the Burkina Faso during the fifth pentad and over Niger during the whole dekad, the convection was completely stopped.

This reduction in the north was accompanied over the southern front with a new progression of the oceanic convection front towards the Equator, with a strengthening of convective activity in Liberia and in the littoral zones of Ghana, Togo, Benin, Nigeria, South Cameroons and northern Gabon. In the extreme south, a southward movement of the convection front must also be noted.

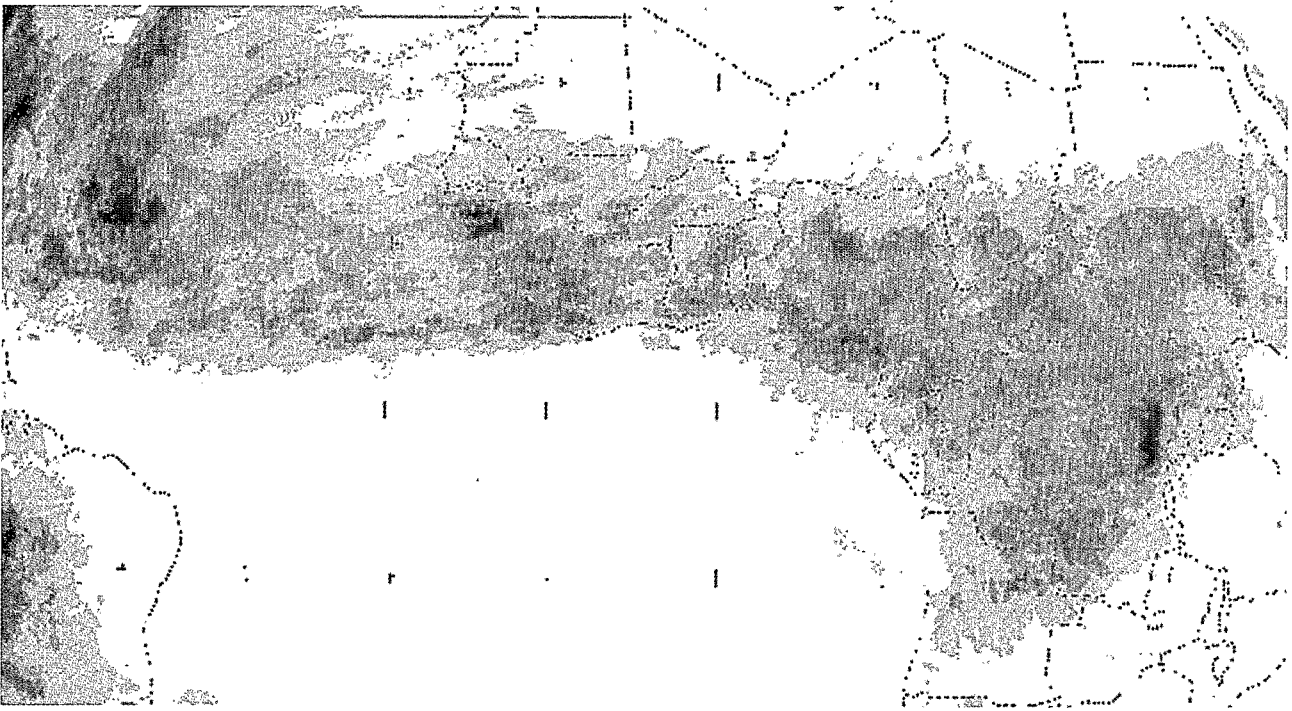
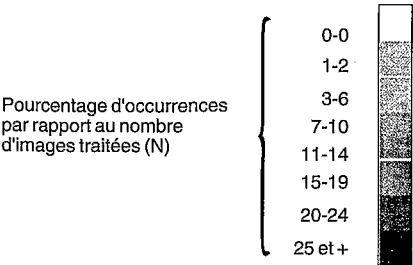


Figure 3. – OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.
COLD CLOUD OCCURENCES.

(T° ≤ - 40° C)

Période : 3^e décade de septembre 1992, 192 images.
3rd Decad of September 1992, 192 images.



ANOMALIES CONVECTIVES DU MOIS DE SEPTEMBRE 1992 (fig. 4) PAR RAPPORT A LA MOYENNE INTERANNUELLE 1986-1991 (fig. 5)

Globalement, le mois de septembre est largement déficitaire en occurrences de nuages froids par rapport à la moyenne mensuelle interannuelle (1986, 1987, 1989, 1990, 1991).

C'est le cas de presque toute la bande soudano-sahélienne et plus particulièrement des zones à vocation pastorale en Mauritanie, au nord du Mali, au nord du Burkina Faso, au Niger. Un déficit très important apparaît également au Sénégal, au nord d'un axe M'Bour-Matam, ainsi que sur le centre, l'est et le nord du Burkina Faso. Dans toutes ces régions, la pluviométrie 1992, comparée à la normale 1951-1980 révèle des déficits pluviométriques très importants et dont les conséquences au plan agricole ou pastoral sont évidemment fonction des pluies tombées précédemment. Les régions les plus gravement touchées par la sécheresse sont évidemment la moitié nord du Sénégal et la Mauritanie et cela pour la deuxième année consécutive. A un degré moindre, les régions du sommet de la boucle du Niger (moins de 10 mm de pluie en septembre à Gao et Tombouctou, moins de 30 mm à Tillabery et Ayorou) et l'Aïr (absence totale de convection en septembre) sont aussi victimes d'un stress hydrique de fin de saison des pluies trop précocce.

Les aires les plus déficitaires, tout comme les aires les plus excédentaires sont généralement de faible étendue et très dispersées, que ce soit sur l'Océan Atlantique ou sur le continent africain. Les régions les plus déficitaires en occurrences sont l'ouest du Sénégal (de Dakar à Saint-Louis), l'est du Golfe de Guinée et l'Adamaoua, le centre du Congo et l'ouest du Zaïre, le centre et l'est du Centrafrique (jusqu'à 50 % d'occurrences en moins par rapport au total moyen) et l'Ethiopie.

Les anomalies positives les plus fortes et les plus étendues se situent au centre-est du Nigéria et au centre de l'Atlantique.

MOIS D'OCTOBRE 1992

Première décade (fig. 6)

La première pentade d'octobre est marquée par une très forte activité convective dans les premiers jours du mois sur l'ouest de l'Afrique de l'ouest et le proche Atlantique. L'ensemble du Sénégal enregistre ainsi des valeurs d'occurrences comparables à celles que l'on peut rencontrer en plein cœur de l'hivernage et qui sont tout à fait extraordinaires en cette fin de saison des pluies. Dans le même temps, la convection est presque inexistante sur l'est du Mali, le Burkina Faso, le Tchad et les pays du Bénin (Togo, Bénin, Nigéria). Ces anomalies ne se reproduisent pas en deuxième pentade, période durant laquelle la convection redevient normale pour la saison, c'est-à-dire très sporadique en zone soudano-sahélienne.

CONVECTIVE ANOMALIES IN SEPTEMBER 1992 (fig. 4) WITH REFERENCE TO THE 1986-1991 INTERANNUAL AVERAGE (fig. 5)

Globally, September showed on the whole a shortage of cold cloud occurrences in relation to the inter-annual monthly average (1986, 1987, 1989, 1990, 1991).

This was the case over almost the whole of the Sudanese-Sahelian zone and more specifically over the lands used for pastoral purposes in Mauritania, northern Mali, northern Burkina Faso, and Niger. A very significant shortage also appeared in Senegal, to the north of a M'Bour-Matam axis, as well as over central, eastern and northern Burkina Faso. In all these regions, when 1992 rainfall was compared with the normal 1951-1980 figure, very significant shortages were revealed. The impact of these shortages is obviously a function of whether these agricultural or pastoral zones were already suffering from drought conditions. The regions the most severely affected by drought were clearly Mauritania and the northern half of Senegal and this for the second year running. To a lesser degree, the regions at the top of the loop of the River Niger (in September, Gao and Tombouctou had less than 10 mm of rainfall, Tillabery and Ayorou had less than 30 mm) and the Aïr (in September, absence of convection) were also victims of hydrous stress due to a too early end to the rainy season.

The areas which experienced the greatest shortages of convective clouds, like those which showed the greatest excesses were generally small and very spread out, whether over the Atlantic ocean or over the African Continent. The regions which recorded the greatest shortages with respect to convective occurrences were western Senegal (from Dakar to Saint Louis), east of the Gulf of Guinea and Adamaoua, central Congo and western Zaire, central and eastern Central Africa (up to 50 % less occurrences in relation to the average total) and Ethiopia.

The greatest and most widespread positive anomalies were situated in central-eastern Nigeria and over the middle of the Atlantic.

OCTOBER 1992

First dekad (fig. 6)

The first pentad of October was marked by very strong convective activity during the first few days of October over western West Africa and the nearby Atlantic. The whole of Senegal thus recorded occurrence values comparable to those which can be recorded when the rainy season is in full swing, and which were quite extraordinary during this end of the rainy season. At the same time, convection was almost non-existent over eastern Mali, Burkina Faso, Chad and the Benin countries (Togo, Benin, Nigeria). These anomalies did not recur during the second pentad, a period during which the convection returned to what was normal for the season, that is to say very sporadic over the Sudanese-Sahelian zone.

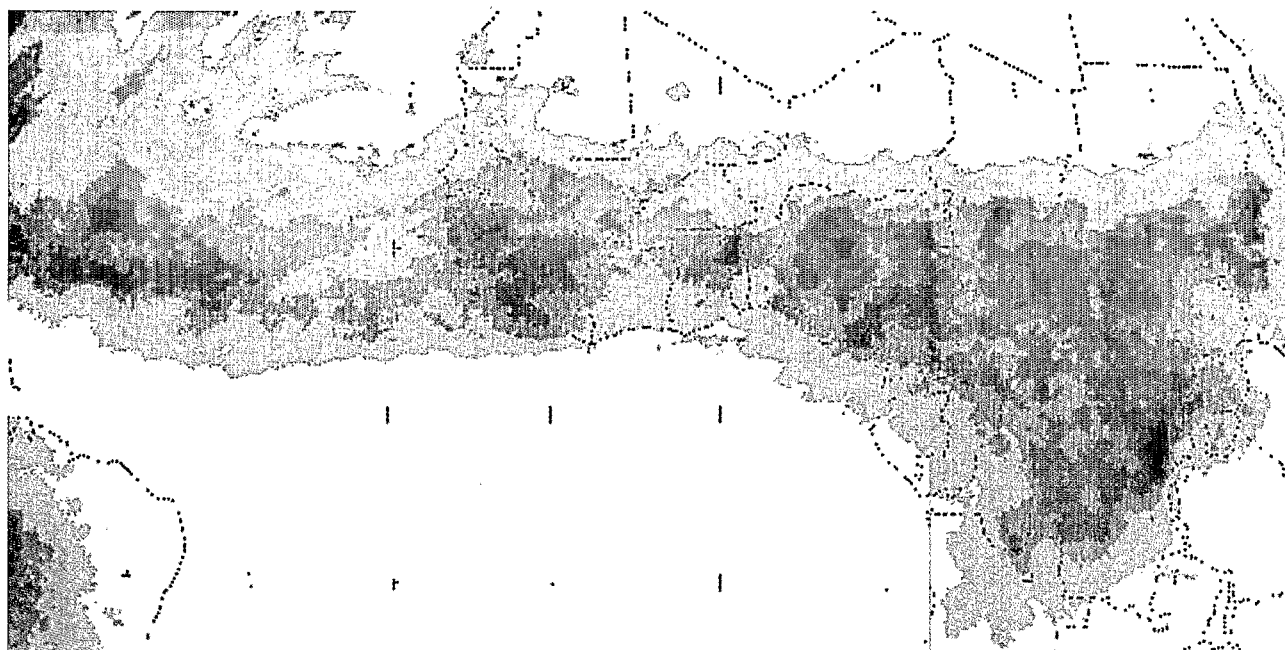


Figure 4. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^\circ \leq -40^\circ\text{C}$)

Période : Mois de septembre 1992, 609 images.
 September 1992, 609 images.

Pourcentage d'occurrences
 par rapport au nombre
 d'images traitées (N)

0-0
 1-2
 3-6
 7-10
 11-14
 15-19
 20-24
 25 et +

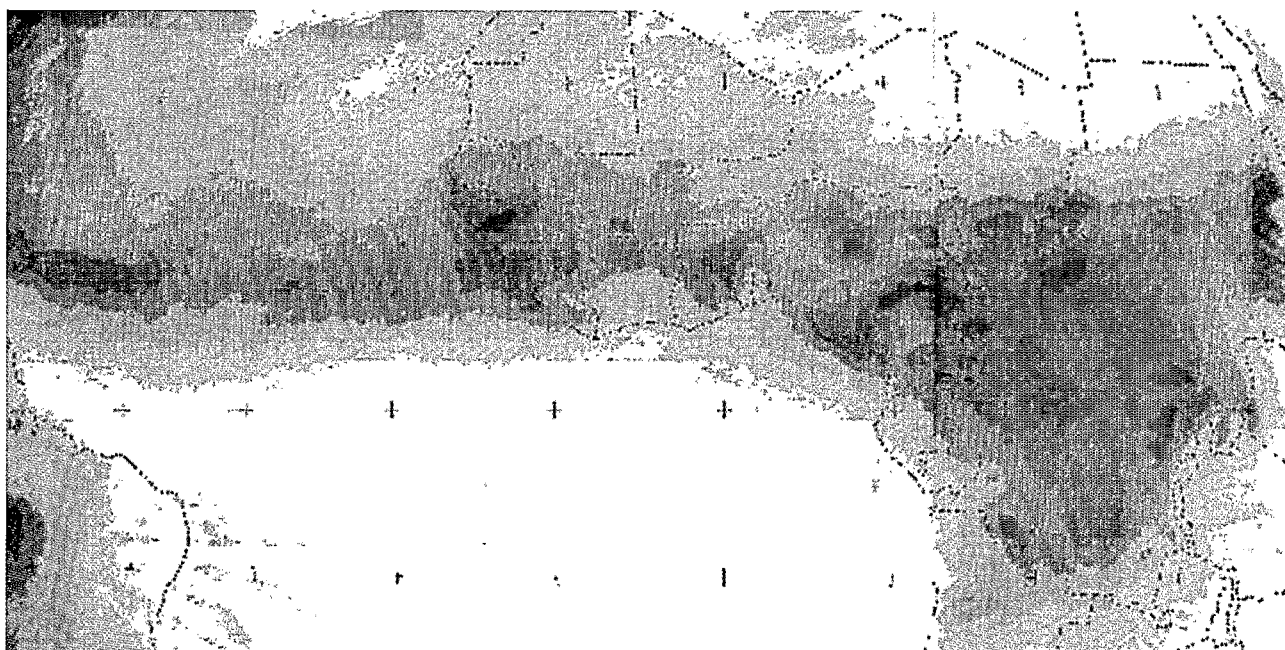


Figure 5. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^\circ \leq -40^\circ\text{C}$)

Période : Moyenne du mois de septembre 1986-1991.
 Average of September 1986-1991.

Pourcentage d'occurrences
 par rapport au nombre
 d'images traitées (N)

0-0
 1-2
 3-6
 7-10
 11-14
 15-19
 20-24
 25 et +

Au total, l'image décadaire (fig. 6) laisse donc apparaître une situation normale pour l'ouest de l'Afrique et un recul de la convection au Mali, au Burkina Faso, au Nigéria et au Tchad. Dans l'hémisphère sud, les nuages convectifs progressent vers le sud de l'Angola (fort taux d'occurrences sur le centre du pays pour la première fois de la saison).

Deuxième décade (fig. 7)

La figure 7 montre un important recul du front de convection sur la façade ouest-africaine et confirme l'installation de la saison sèche du Mali au Tchad.

En effet, le Sénégal et la Mauritanie n'enregistrent aucun événement pluvio-orageux. Au Mali et au Burkina, la convection demeure très isolée, excepté au sud-ouest du Burkina. Le Niger connaît la troisième décade successive sans nuage froid. Au Tchad, la convection n'est importante que sur la frange méridionale du pays.

Dans l'hémisphère sud, une très légère progression du front de convection est à nouveau notée sur l'est de l'Angola, la situation demeurant inchangée ailleurs.

Overall, the ten-day period image (fig. 6) showed a normal situation for western Africa and a withdrawal of convection in Mali, Burkina Faso, Nigeria and Chad. In the southern hemisphere, the convective clouds moved towards southern Angola (high rate of occurrences over the centre of the country for the first time this season).

Second dekad (fig. 7)

Figure 7 shows a significant withdrawal of the convection over the west African facade and confirms the setting in of the dry season from Mali to Chad.

In fact, Senegal and Mauritania did not record any rain-storm event. In Mali and Burkina, the convection remained isolated, apart from in the south-west of Burkina. Niger experienced its third successive dekad of no cold cloud. In Chad, the convection was only significant over its southern borderline.

In the southern hemisphere, a very slight progression of the convection front was again noted over eastern Angola ; the situation remained unchanged elsewhere.

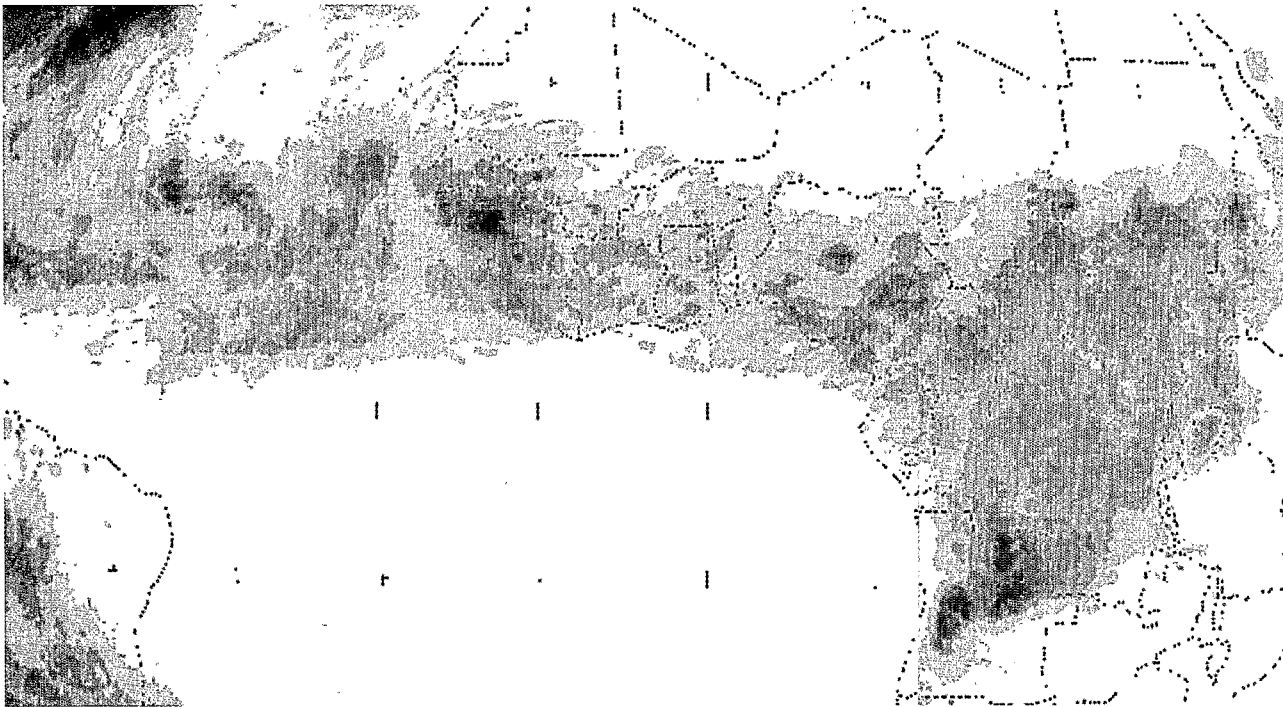
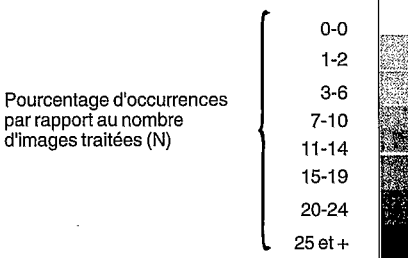


Figure 6. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

(T° ≤ -40° C)

Période : 1^{re} décade d'octobre 1992, 211 images.
1st Decad of October 1992, 211 images.



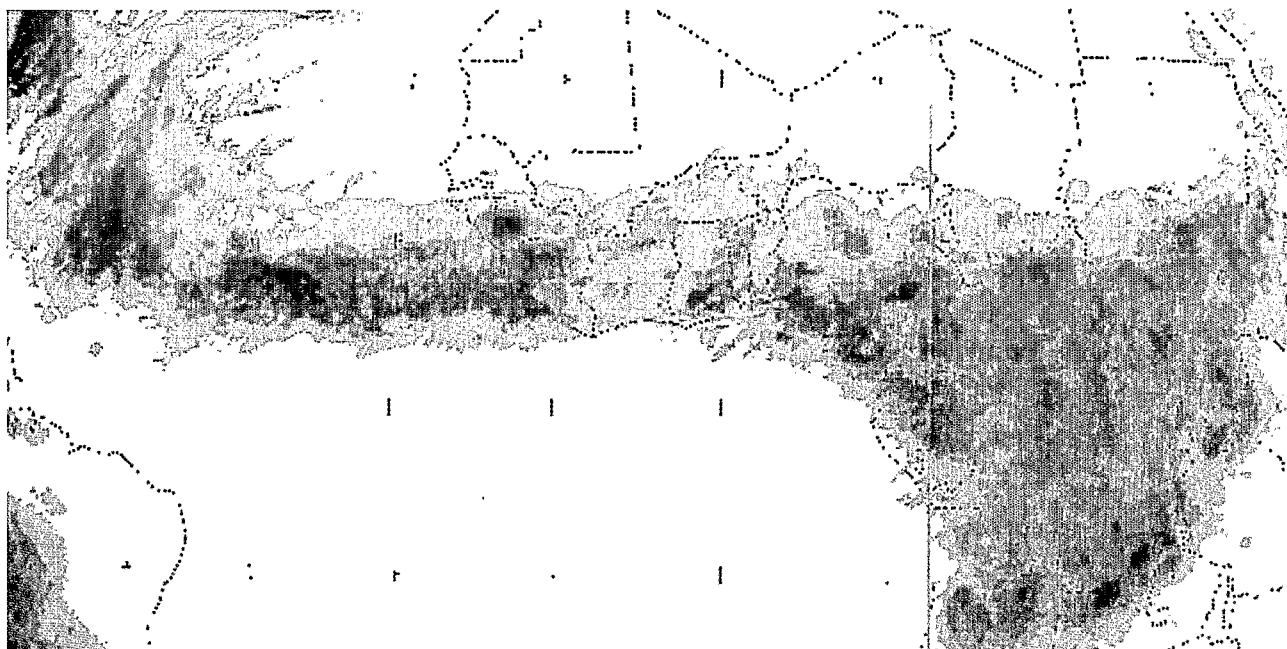
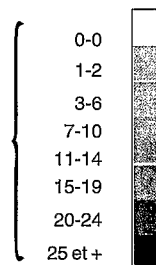


Figure 7. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{C}$)

Période : 2^e décade d'octobre 1992, 203 images.
2d Decad of October 1992, 203 Images.

Pourcentage d'occurrences par rapport au nombre d'images traitées



Troisième décade (fig. 8)

En troisième décade d'octobre quelques rares manifestations pluvio-orageuses se produisent encore au sud du Sénégal, au sud du Mali, au sud-ouest du Burkina et au sud du Tchad. Ces derniers soubresauts de fin de saison des pluies contrarient à peine l'installation de la saison sèche en zone soudanienne comme en témoigne la présence de plusieurs indicateurs.

Au Sénégal et en Mauritanie, on note en effet la première apparition de nuages froids de type cirrus typiquement associés au jet d'altitude en situation hivernale. En Côte d'Ivoire, des enclaves sans nuage froid apparaissent, tandis que, plus à l'est, le front de convection se situe dans une position très méridionale (au sud de 10° nord au Nigéria et au Tchad). Enfin, le front de convection continue sa progression en direction de l'équateur dans l'Océan Atlantique principalement au fond du Golfe de Guinée.

Dans l'hémisphère sud, les nuages froids atteignent cette fois la limite sud de notre zone d'observations. Ils apparaissent également pour la première fois de la saison à Madagascar.

Third dekad (fig. 8)

During the third dekad of October, some rare rain-storm events did recur in southern Senegal, southern Mali, south-western Burkina and southern Chad. These last outbreaks of rain at the end of the rainy season hardly affected the setting in of the dry season in the sudanese zone as the presence of several indicators demonstrated.

In Senegal and Mauritania, in fact the first appearance of cold clouds of the cirrus type, typically associated with the altitude jet in a rainy season situation were noted. In the Ivory Coast, some enclaves without cold clouds of the cirrus type, typically associated with the altitude jet in a rainy season situation were noted. In the Ivory Coast, some enclaves without cold cloud appeared, whereas more to the east, the convective front was situated in a very southern position (in Nigeria and Chad south of 10°N). Lastly, the convection front continued its progression towards the Equator in the Atlantic Ocean principally in the eastern part of the Gulf of Guinea.

In the southern hemisphere, this time, the cold clouds reached the southern limit of our observation zone. They also appeared for the first time this season in Madagascar.

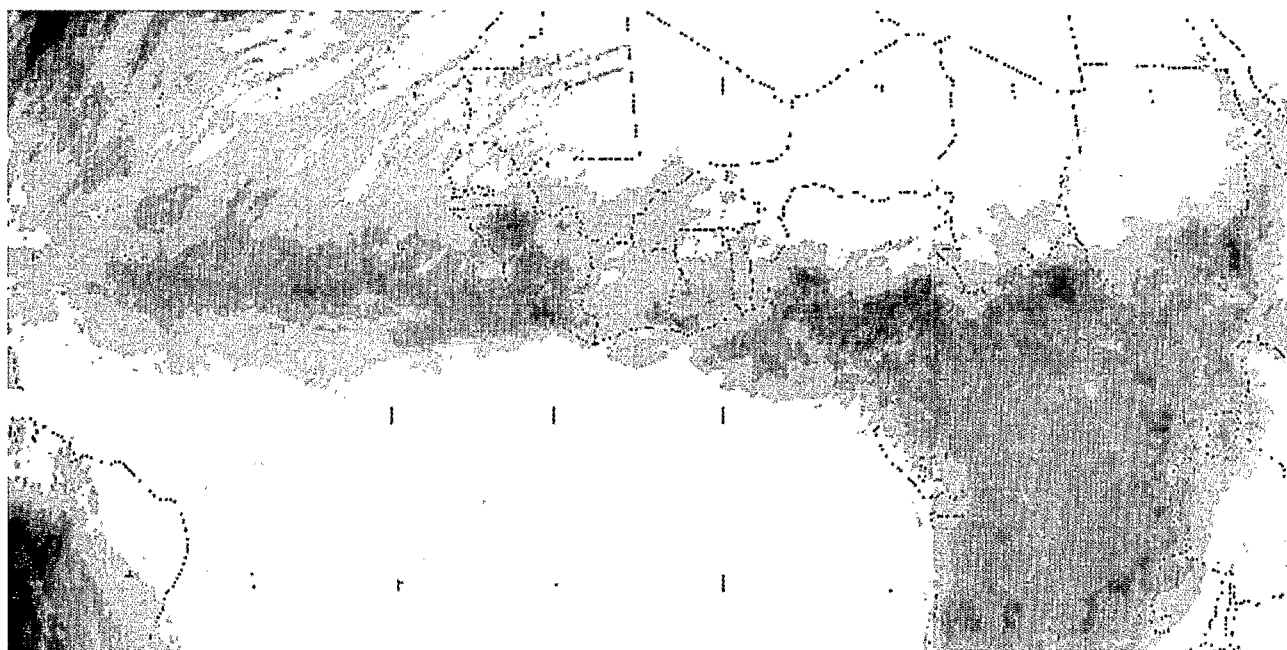
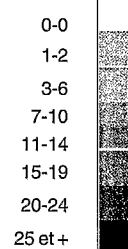


Figure 8. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{C}$)

Période : 3^e décennie d'octobre 1992, 247 images.
3rd Decad of October 1992, 247 images.

Pourcentage d'occurrences
par rapport au nombre
d'images traitées (N)



ANOMALIES CONVECTIVES DU MOIS D'OCTOBRE 1992 (fig. 9) PAR RAPPORT A LA MOYENNE INTERANNUELLE 1986-1991 (fig. 10)

Au mois d'octobre, les anomalies sont mieux organisées géographiquement qu'au mois de septembre, mais les anomalies négatives l'emportent encore largement sur les anomalies positives.

Les aires les plus déficitaires et les plus étendues concernent l'ouest et le Centre-Atlantique entre 5° et 11° nord, l'Adamaoua, le fond du Golfe du Bénin et la façade atlantique de l'Afrique équatoriale, tout l'est du Zaïre et le sud du Centrafrique.

L'Afrique de l'ouest est partout faiblement déficitaire, sauf quelques petites aires légèrement excédentaires au sud de la Mauritanie, au centre de la Côte d'Ivoire et au sud du Burkina Faso.

En revanche, les plus fortes anomalies positives sont concentrées sur l'est de l'Afrique (Nord-Centrafrique, Soudan, Ouest-Ethiopie). Elles témoignent du retard de l'installation de la saison sèche sur ces régions par rapport à la moyenne des six dernières années.

Au contraire, la saison des pluies débute plus tôt que lors de ces dernières années sur le centre de l'Angola, seule aire fortement excédentaire de l'hémisphère sud.

CONVECTIVE ANOMALIES IN OCTOBER 1992 (fig. 9) WITH REFERENCE TO THE 1986-1991 INTERANNUAL AVERAGE (fig. 10)

In October, the anomalies were better geographically organized than in September, but the negative anomalies again easily outnumbered the positive anomalies.

The areas which showed the greatest shortages and were the most widespread were the western and central Atlantic between 5° and 11°N, Adamaoua, the eastern part of the Gulf of Benin and the Atlantic façade of Equatorial Africa, all eastern Zaire and southern Central Africa.

All West Africa showed slight shortages, apart from a few small areas in Mauritania, the centre of the Ivory Coast and southern Burkina Faso which experienced slight excesses.

On the other hand, the strongest positive anomalies were concentrated over eastern Africa (North-Central Africa, Sudan and West-Ethiopia). They show the delay in the setting in of the dry season over these regions in relation to the average of the last six years.

On the contrary, over central Angola the rainy season started earlier than in these last years, which was the only area which showed significant excesses in the southern hemisphere.

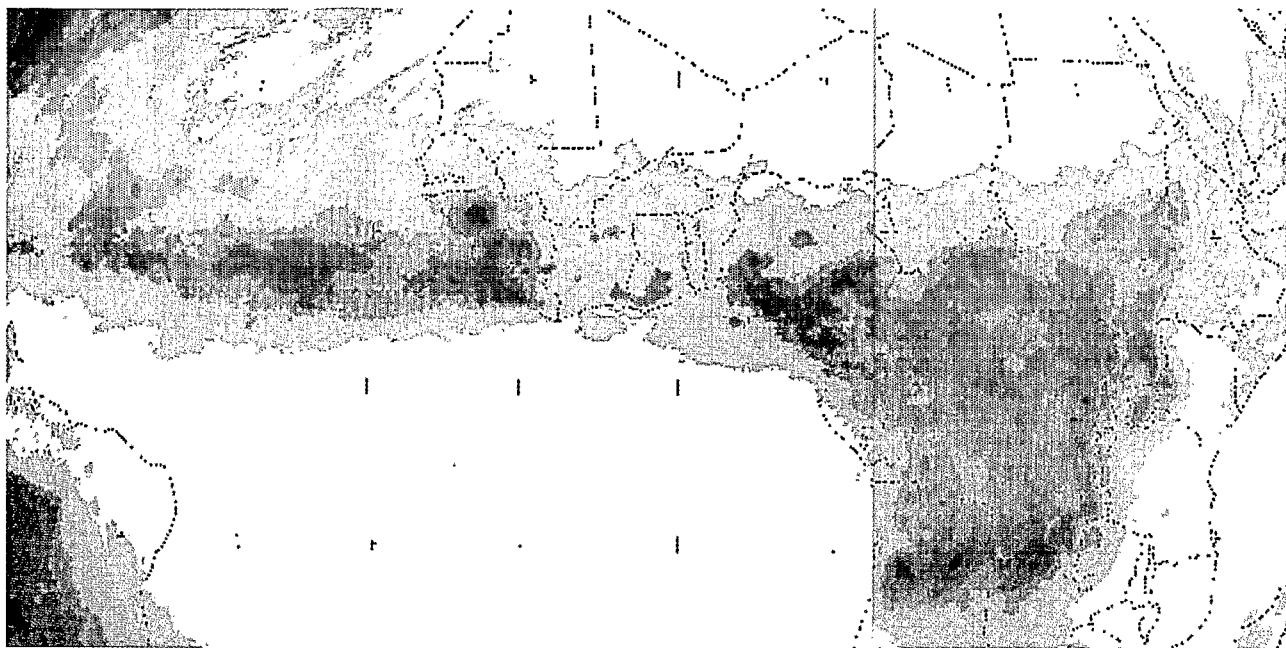


Figure 9. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{C}$)

Période : Mois d'octobre 1992, 651 images.
 October 1992, 651 images.

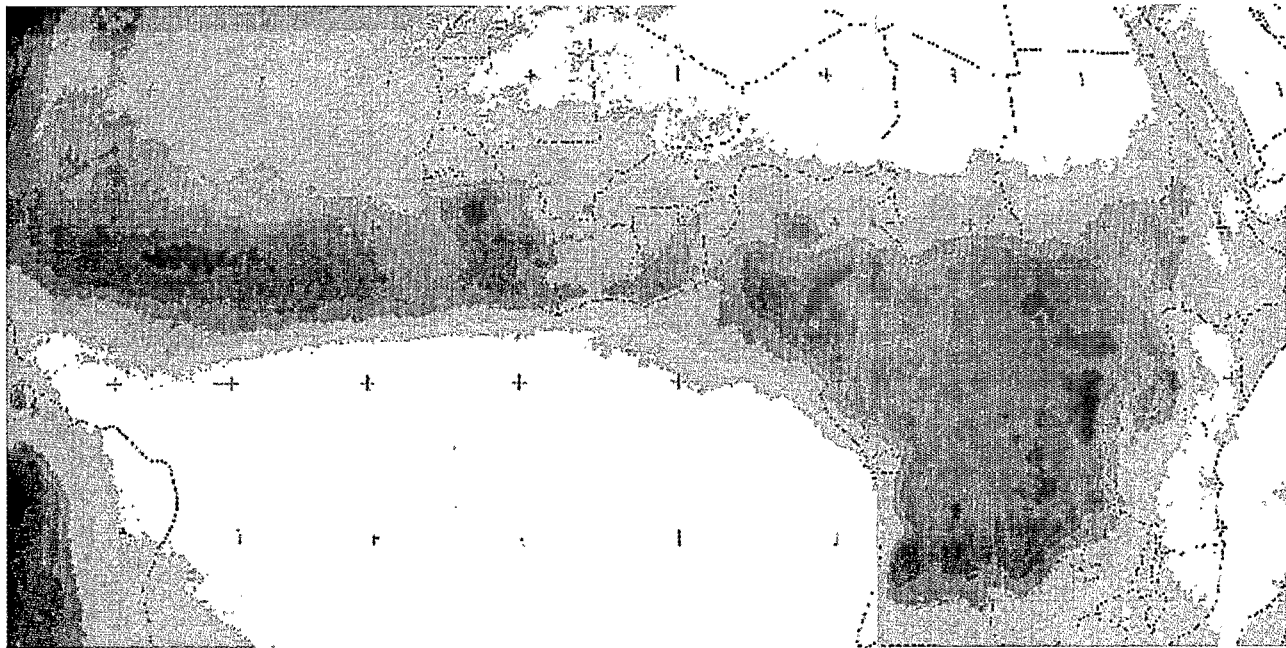
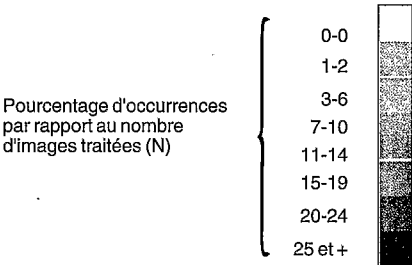
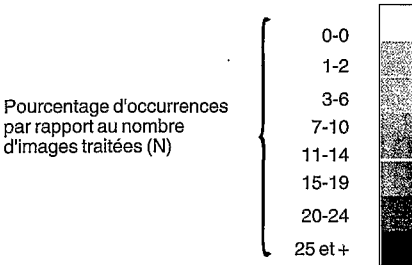


Figure 10. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{C}$)

Période : Moyenne du mois d'octobre 1986-1991.
 Average of October 1986-1991.



MOIS DE NOVEMBRE 1992

Au mois de novembre, la Zone de Convergence poursuit normalement sa migration vers le sud pendant les deux premières décades du mois. Ce mouvement s'accélère brutalement dans les derniers jours du mois avec la disparition précoce des nuages froids sur le sud de l'Afrique de l'ouest, et l'extension des influences de saison sèche jusqu'aux confins de l'équateur dans le Golfe de Guinée et l'Afrique équatorale.

Première décade (fig. 11)

En première décade, la convection reste très active sur le sud de l'Afrique de l'ouest (Ouest et Sud-Guinée, Libéria, Sud-Côte d'Ivoire, Sud-Nigéria). De plus, quelques remontées d'air humide se produisent en première pentade au nord-ouest du Sénégal et en Mauritanie, ainsi qu'en seconde pentade au sud du Burkina, au nord du Ghana, du Togo et du Bénin. Ces épisodes orageux ont occasionné quelques pluies d'arrière-saison tout à fait inhabituelles notamment à Ouagadougou (communication personnelle de D. Alexandre).

Plus à l'est, la convection demeure également très active au sud du Cameroun et du Centrafrique. Par contre, une forte diminution est enregistrée au Soudan et en Ethiopie, annonçant ici aussi, l'installation de la saison sèche.

NOVEMBER 1992

In November, the Convergence Zone continued its normal southward course during the first two dekads of November. This movement drastically accelerated during the last few days of November, with the early disappearance of cold clouds over southern West Africa, and the extension of dry seasonal influences close up to the Equator in the Gulf of Guinea and Equatorial Africa.

First dekad (fig. 11)

During the first dekad, the convection remained very active over southern West Africa (West and South-Guinea, Liberia, Ivory South-Coast, South-Nigeria). Moreover, several rises of wet air occurred during the first pentad in north-western Senegal and in Mauritania as well as during the second pentad in southern Burkina, northern Ghana and both northern Togo and Benin. These stormy episodes caused a few late season rain events which were quite unusual, especially in Ouagadougou (personal communication from D. Alexandre).

More to the east, convection also remained very active in the southern Cameroons and Central Africa. On the other hand, a significant reduction was recorded in Sudan and Ethiopia, announcing here too, the setting in of the dry season.

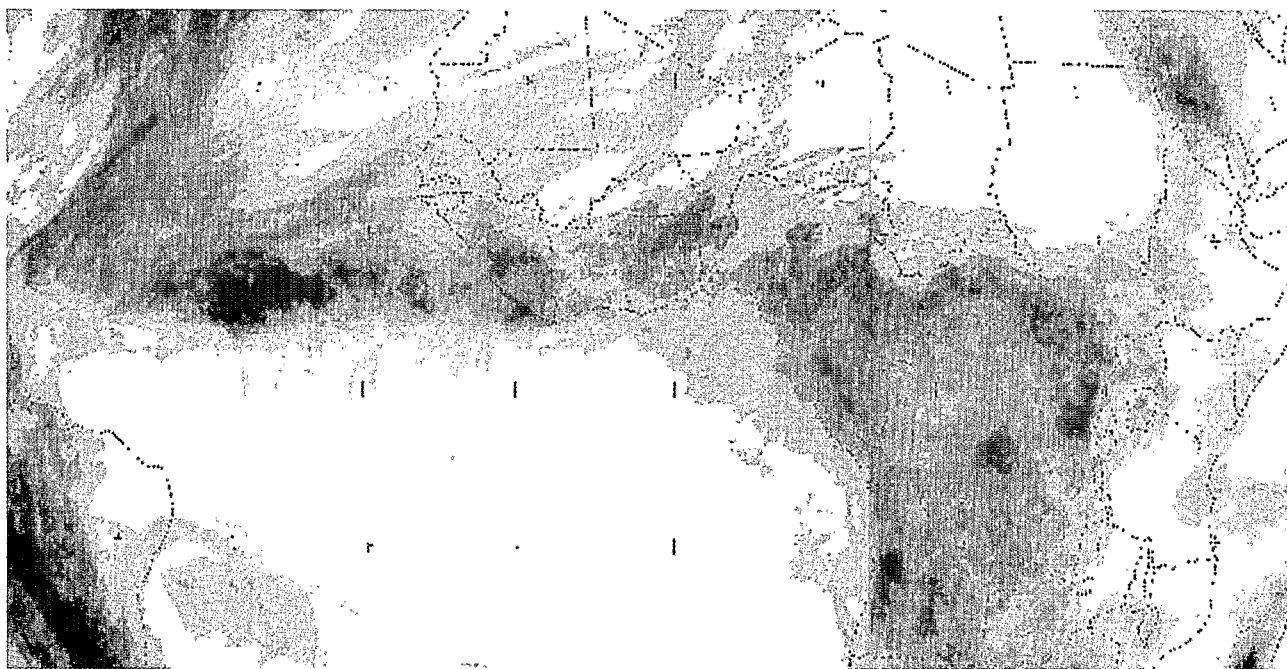
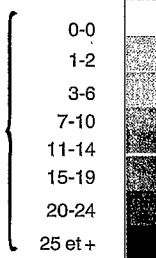


Figure 11. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{C}$)

Période : 1^{re} décade de novembre 1992, 230 images.
1st Decad of November 1992, 230 images.

Pourcentage d'occurrences par rapport au nombre d'images traitées



Dans le même temps, une progression décisive est observée dans l'hémisphère sud. En premier lieu, les nuages convectifs apparaissent pour la première fois de la saison au-delà de l'équateur dans le Golfe de Guinée. De même, la frange littorale atlantique, du Gabon au sud de l'Angola, très longtemps exempte de toute activité convective, enregistre un très fort taux d'occurrences.

En second lieu, la situation se débloque également sur la façade est-africaine. La saison des pluies débute en effet sur l'ouest de la Zambie, le Zimbabwe, le centre-ouest du Mozambique. A Madagascar, une forte intensification de l'activité convective confirme l'installation définitive de l'hivernage. Plus au nord, quelques aires d'activité sporadique de la convection (Océan Indien, Est-Tanzanie, frange littorale du Kenya) préfigurent l'évolution observée en deuxième décade.

Deuxième décade (fig. 12)

En Afrique de l'ouest, il faut bien entendu exclure des zones arrosées les aires à nuages d'altitude non pluvigènes du Sénégal et de Mauritanie. En fait, le front de convection subit un important recul par rapport à la décade précédente, puisqu'il se situe maintenant au delà de 10° nord. Quelques pôles d'activité convective assez intense s'échelonnent le long du littoral du Golfe de Guinée.

At the same time, a decisive progression was seen in the southern hemisphere. Initially, convective clouds appeared for the first time this season beyond the Equator in the Gulf of Guinea. Likewise, the Atlantic littoral borderline, from Gabon to southern Angola, for a very long time exempt from any convective activity, recorded a very high rate of occurrences.

The situation also unblocked over the African facade. In fact the rainy season started over western Zambia, Zimbabwe, central-western Mozambique. In Madagascar, a strong intensification of the convective activity confirmed the setting in of the rainy season. More to the north, a few areas of sporadic convective activity (Indian Ocean, East Tanzania, the littoral borderline of Kenya) foreshadowed the evolution which was observed during the second dekad.

Second dekad (fig. 12)

In West Africa, one must distinguish areas with convective clouds from those having cirrus cloud cover. In fact, the convection front underwent a significant withdrawal with respect to the previous dekad, since it was now situated beyond 10°N. A few poles of fairly intense convective activity were spaced out along the Gulf of Guinea littoral.

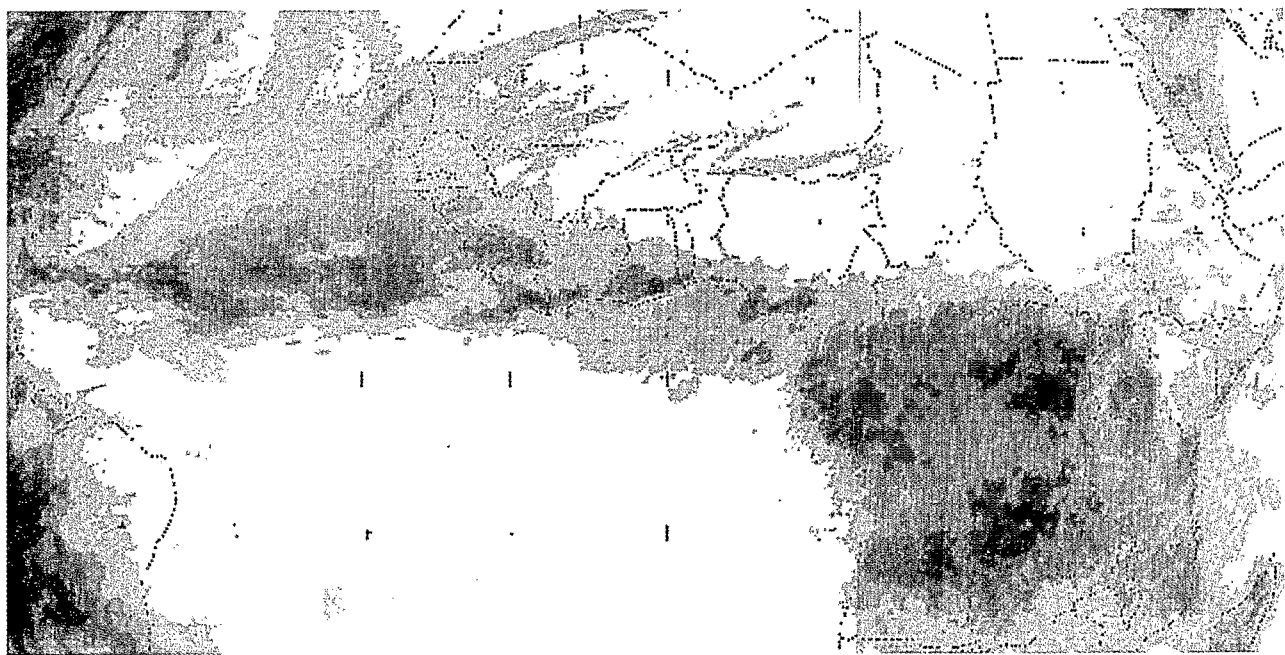
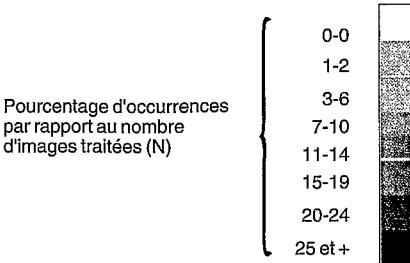


Figure 12. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

(T° ≤ -40° C)

Période : 2^e décade de novembre 1992, 239 images.
2d Decad of November 1992, 239 images.



L'évolution la plus remarquable intervient cependant dans l'hémisphère sud avec l'arrivée des nuages d'orage sur tout le territoire de la Tanzanie et sur le nord du Mozambique, tandis que la convection reste sporadique sur l'est du Kenya et le sud de la Somalie.

Troisième décade (fig. 13)

D'après la position très méridionale du front nord de la convection, il est facile de deviner que le Front Intertropical de Convergence (FIT) a progressé d'une manière extraordinaire en direction du sud. En effet, les formations nuageuses d'origine convective ont pratiquement déserté toute l'Afrique de l'ouest à l'exception de la frange littorale du Golfe de Guinée. Il en va de même au Cameroun, au Centrafrique, au Soudan, en Ethiopie. L'image décadaire ne rend compte qu'imparfaitement de la progression des influences de saison sèche en direction de l'équateur. Cette progression est maximale dans les derniers jours de la décade comme le montre l'image de la convection en sixième pentade. Sur cette image (non publiée), le Golfe de Guinée est totalement exempt de toute activité convective entre l'équateur et le littoral. Une autre illustration de cette progression anormale à cette époque de l'année est fournie par le nord du Congo lui aussi dépourvu de tout événement pluvio-orageux durant les cinq derniers jours du mois. En réalité, l'image de cette dernière pentade montre une situation convective qui s'apparente à celle que l'on rencontre habituellement au mois de janvier.

However, the most outstanding evolution took place in the southern hemisphere with the arrival of storm clouds over all the Tanzanian territory and over northern Mozambique, whereas convection remained sporadic over eastern Kenya and southern Somalia.

Third dekad (fig. 13)

From the very southern position of the northern convection front, it is easy to guess that the Intertropical Convergence Front (ITF) had moved southward in an extraordinary manner. In fact, the cloud formations of convective origin had almost deserted West Africa with the exception of the littoral borderline of the Gulf of Guinea. The same phenomenon occurred in the Cameroons, Central Africa, Sudan and in Ethiopia. The ten-day period image only partly shows the progression of dry seasonal influences towards the Equator. This progression was maximum during the last few days of the dekad as can be seen from the image of convection during the sixth pentad. In this image (not published), the Gulf of Guinea was totally devoid of any convective activity between the Equator and the littoral. Another illustration of this progression which was abnormal for the time of year was provided by northern Congo ; it too was devoid of any rain storm event during the last five days of November. In reality, the image of this latter pentad shows a convective situation which is close to the one usually encountered in January.

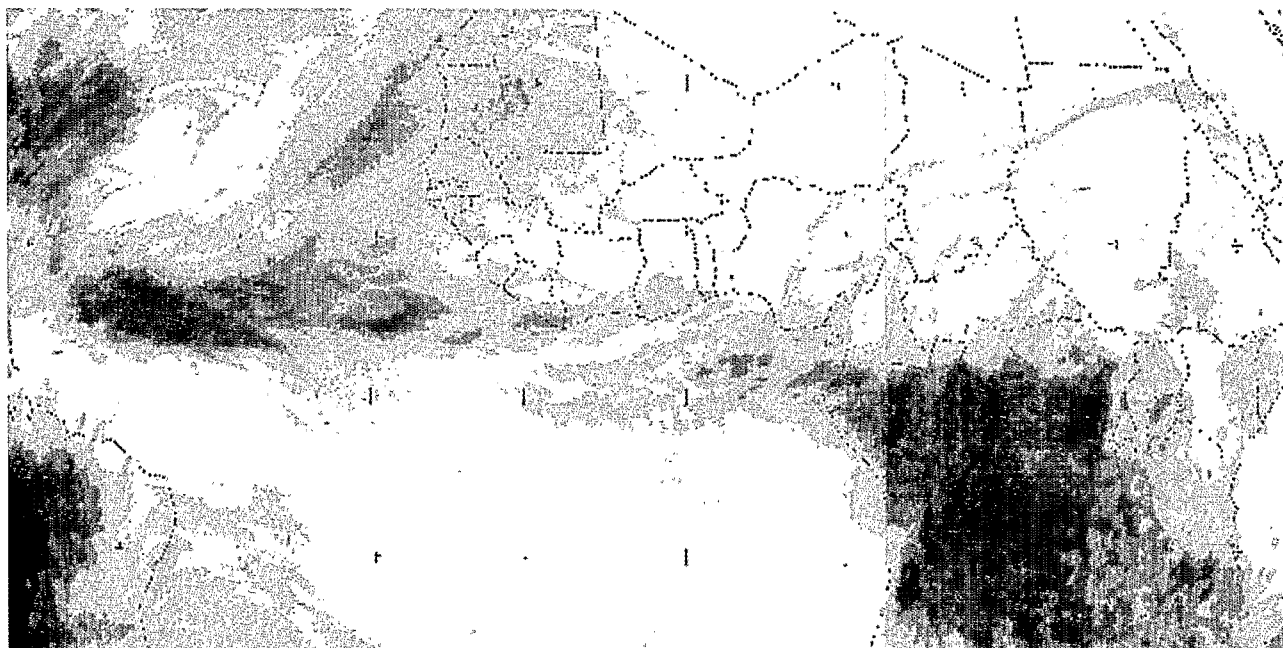
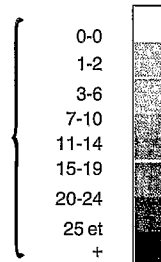


Figure 13. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} C$)

Période : 3^e décade de novembre 1992, 211 images.
3rd Decad of November 1992, 211 images.

Pourcentage d'occurrences
par rapport au nombre
d'images traitées (N)



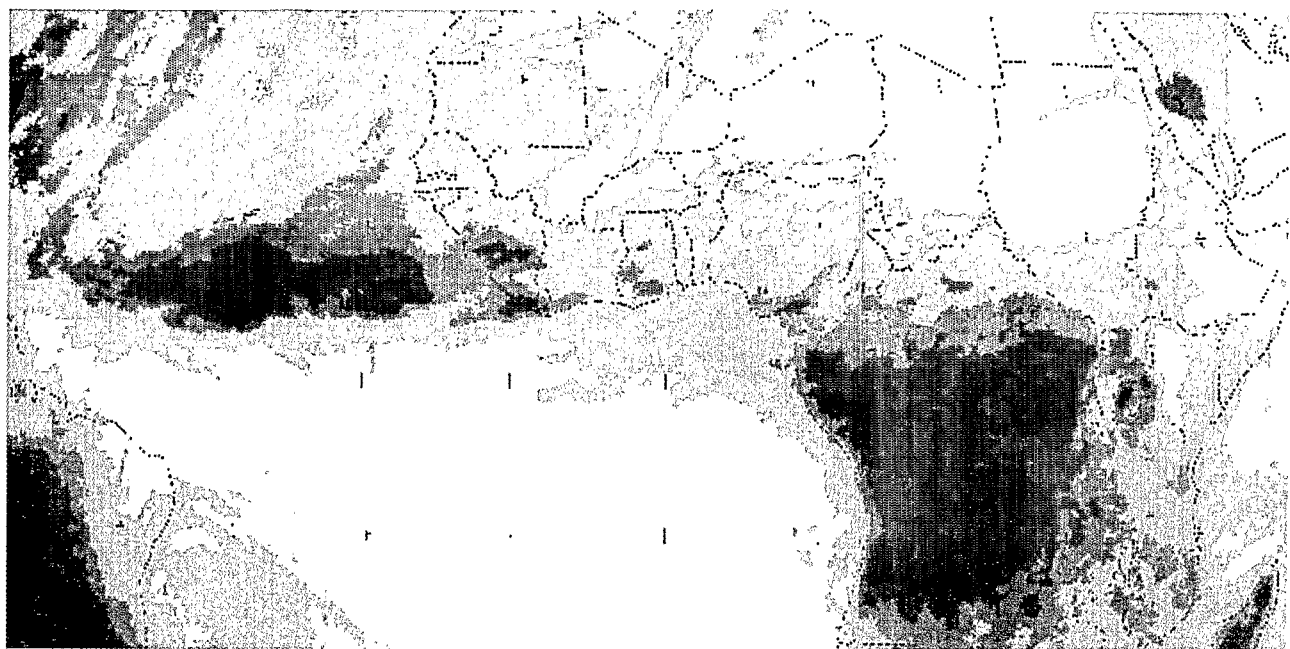


Figure 14. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{ C}$)

Période : Mois de novembre 1992, 680 images.
November 1992, 680 images.

Pourcentage d'occurrences par rapport au nombre d'images traitées

0-0
1-2
3-6
7-10
11-14
15-19
20-24
25 et +

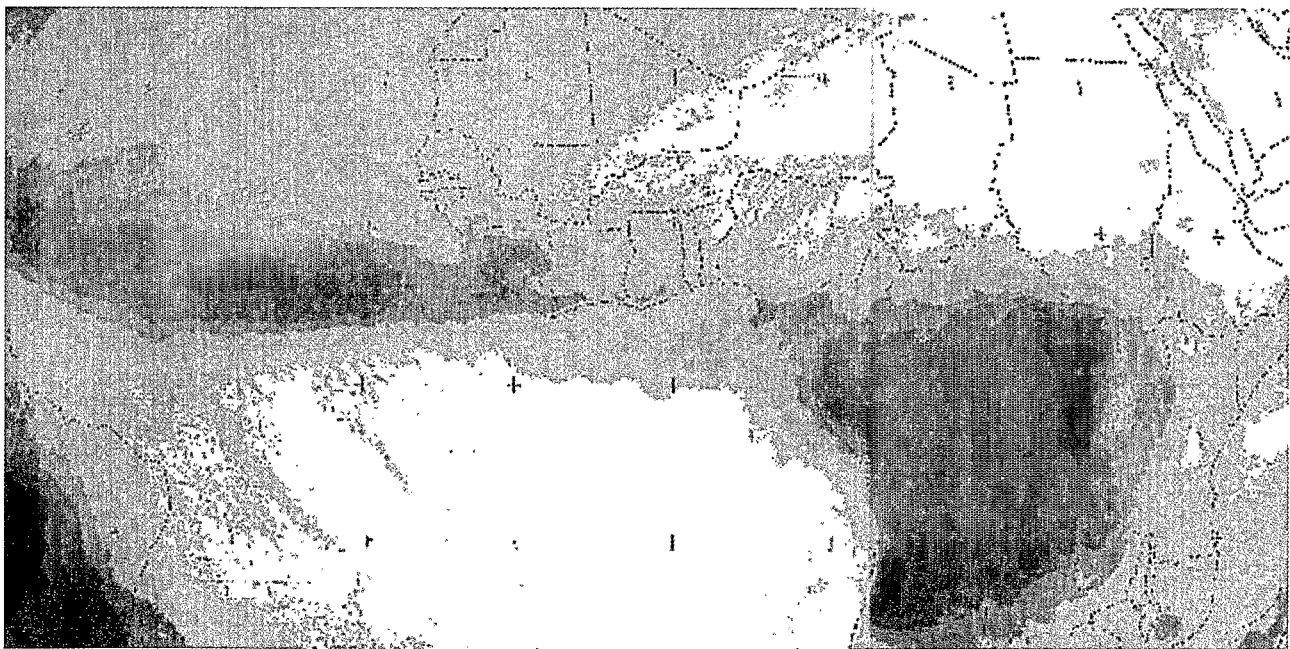


Figure 15. – **OCCURRENCES DE NUAGES A SOMMET FROID.**
COLD CLOUD OCCURENCES.

($T^{\circ} \leq -40^{\circ} \text{ C}$)

Période : Moyenne du mois de novembre 1986-1991.
Average of November 1986-1991.

Pourcentage d'occurrences par rapport au nombre d'images traitées

0-0
1-2
3-6
7-10
11-14
15-19
20-24
25 et +



Dans l'hémisphère sud, l'image décadaire présente également la physionomie d'une période d'hivernage notamment avec l'établissement du "pont" d'occurrences entre Madagascar et le Mozambique.

ANOMALIES CONVECTIVES DU MOIS DE NOVEMBRE 1992 (fig. 14) PAR RAPPORT A LA MOYENNE INTERANNUELLE 1986-1991 (fig. 15)

En novembre, l'ouest de l'Atlantique reste très déficitaire en occurrences dans sa partie centrale. En revanche, il est cette fois excédentaire au nord-ouest et le long de la côte ouest-africaine.

En Afrique de l'ouest, la poussée convective de la première décade de novembre se traduit par une faible anomalie positive.

A la suite du recul très rapide de la convection vers le sud en troisième décade du mois, il est également tout à fait normal de retrouver le sud du Cameroun et le nord du Zaïre parmi les zones les plus déficitaires du mois de novembre. Inversement, le sud de notre zone d'étude (Est-Angola, Zambie, Nord-Mozambique, Madagascar et surtout Tanzanie) se classent dans les zones fortement excédentaires. Elles bénéficient donc d'un début d'hivernage, bienvenu après la longue période de sécheresse de la précédente campagne agricole, mais dont le caractère précoce demande à être confirmé dans les décades à venir.

In the southern hemisphere, the ten-day period image also has the appearance of a rainy season period, especially with the setting up of an occurrence "bridge" between Madagascar and Mozambique.

CONVECTIVE ANOMALIES IN NOVEMBER 1992 (fig. 14) WITH REFERENCE TO THE 1986-1991 INTERANNUAL AVERAGE (fig. 15)

In November, the western Atlantic still showed shortages of occurrences over its central part. On the other hand, in the north-west and along the western African coast, this time, excesses were shown.

In West Africa, the convective thrust of the first dekad of November was expressed by a weak positive anomaly.

Following a very rapid withdrawal of the convection towards the south during the third dekad of November, it was quite normal to again find the southern Cameroons and northern Zaire among the zones which experienced the greatest shortages in November. Contrarily, the south of our study zone (East-Angola, Zambia, North-Mozambique, Madagascar and especially Tanzania) was classed in the zones which experienced the greatest excesses. They therefore benefited from a beginning of the rainy season, very much welcome after the long period of drought of the previous agricultural campaign, but whose early character has to be confirmed in the dekads to come.